

## **INTENSITAS KONSUMSI ENERGI GEDUNG LABORATORIUM DAN BENGKEL DI FT UNY: SEBUAH KAJIAN AWAL MENUJU STANDARISASI**

**Toto Sukisno, Sunyoto dan Nurhening Yuniarti**

*Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY*

[totosukisno@gmail.com](mailto:totosukisno@gmail.com); [sunyotoelektrouny@gmail.com](mailto:sunyotoelektrouny@gmail.com); [nurhening@uny.ac.id](mailto:nurhening@uny.ac.id)

### **Abstrak**

Penilaian terhadap kriteria boros dan hemat pada sebuah bangunan gedung menggunakan standar intensitas konsumsi energi (IKE) yang ditetapkan dalam Pedoman Pelaksanaan Konservasi Energi dan Pengawasannya di Lingkungan Departemen Pendidikan Nasional. Dalam pedoman tersebut, standar IKE bangunan gedung diklasifikasikan menjadi dua, yaitu bangunan gedung menggunakan AC (air conditioning) dan bangunan gedung yang tidak menggunakan AC, sedangkan pada bangunan gedung yang memiliki fungsi spesifik seperti bengkel dan laboratorium belum memiliki standar ataupun acuan yang digunakan sebagai referensi dalam melakukan evaluasi nilai intensitas konsumsi energi. Dengan demikian, nilai IKE yang ditetapkan dalam Pedoman Pelaksanaan Konservasi Energi dan Pengawasannya tidak dapat dipergunakan sebagai acuan dalam mengevaluasi gedung laboratorium dan bengkel. Standar yang lain, seperti Standar Nasional Indonesia (SNI) yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) juga belum menyebutkan standar spesifik yang terkait dengan standar pemakaian energi di bangunan gedung laboratorium dan bengkel.

Nilai standar merupakan nilai yang sangat penting dalam sebuah proses guna menjamin stabilitas (konsistensi), sebagai patokan dalam mengukur unjuk kerja, sebagai dasar dalam audit dan pelaksanaan perbaikan (continuous improvement), dan sebagai upaya peningkatan efisiensi dan kinerja. Nilai standar IKE pada gedung laboratorium dan bengkel memiliki peran yang sangat krusial dalam mendukung program efisiensi energi, khususnya di Fakultas Teknik UNY karena akan digunakan sebagai nilai acuan dalam melakukan evaluasi terhadap gedung laboratorium dan bengkel, apakah termasuk sangat efisien atau sangat boros pemakaian energinya. Tulisan ini bermaksud memaparkan hasil identifikasi nilai IKE berdasarkan kondisi operasi normal, sebelum ada tindakan yang berkaitan dengan konservasi energi. Langkah ini merupakan tahapan awal dalam proses pengembangan standar IKE gedung laboratorium dan bengkel di FT UNY.

Hasil analisis nilai IKE gedung Laboratorium dan Bengkel di lingkungan FT UNY diperoleh sebagai berikut: 1) Gedung laboratorium dan bengkel di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin memiliki nilai IKE yang paling tinggi yaitu 100,27 kWh/orang/bulan sedangkan nilai IKE gedung laboratorium dan bengkel di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro memiliki nilai yang paling rendah yaitu 1,78/orang/bulan.

**Kata Kunci:** *standar intensitas konsumsi energi, gedung laboratorium, bengkel.*

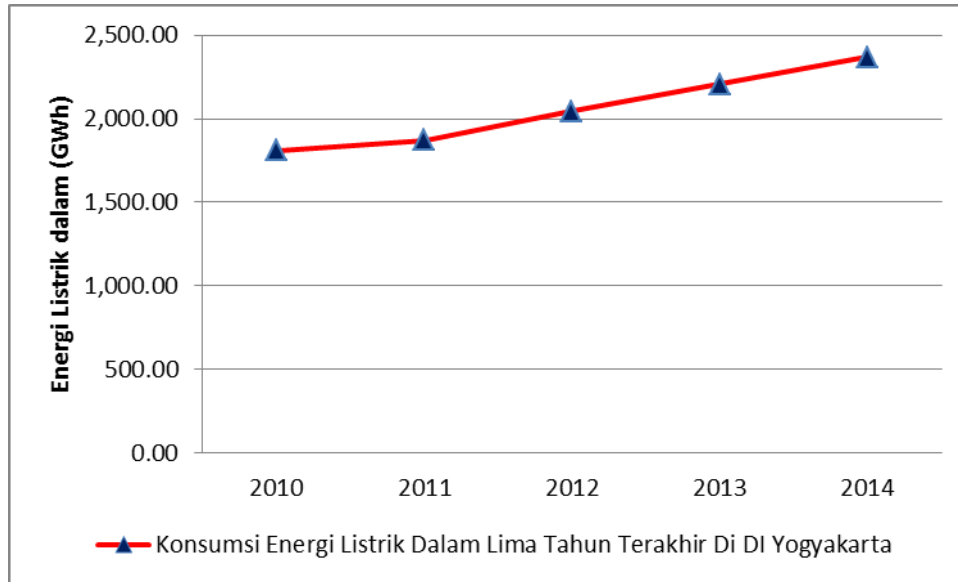
### **PENDAHULUAN**

Kebutuhan penggunaan energi bagi manusia adalah sebuah keniscayaan, oleh karena itu tanpa adanya energi manusia tidak akan mampu untuk menjalani kehidupan. Begitu

urgensinya peranan energi bagi manusia dan keberlangsungannya, oleh karena itu diperlukan adanya konstitusi yang mengatur dengan jelas dan lugas terkait tata kelola penggunaan energi. Disinilah peran negara untuk membuat dan menegakkan konstitusi tentang penggunaan energi. Indonesia sebagai negara yang diberikan karunia potensi sumber energi yang berlimpah, dituntut untuk mampu mengelola secara arif dan bijak sehingga keberlanjutan dan ketersediaan sumber energi dapat senantiasa dijaga. Menurut Wibowo (2014), salah satu persoalan yang dihadapi oleh Pemerintah Indonesia dibidang energi adalah kecenderungan masyarakat yang bersikap boros dalam penggunaan energi. Persoalan tersebut menjadi semakin bertambah kompleks akibat program diversifikasi yang dicanangkan oleh pemerintah belum berjalan secara optimal. Oleh karena itu, bila persoalan ini tidak segera diselesaikan dengan cermat dan cepat maka ancaman terjadinya krisis energi di Indonesia akan menjadi sebuah kenyataan. Kondisi ini akan semakin cepat terjadi bila pemerintah tidak segera mengambil kebijakan energi yang tepat dan efektif, serta melakukan edukasi ke masyarakat secara masif tentang pentingnya perilaku hemat energi.

Penyelesaian persoalan energi memerlukan dukungan dan peran serta dari semua elemen pengguna energi. Pemerintah sebagai pihak yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan energi telah melakukan transformasi perubahan paradigma pengelolaan energi nasional dari *supply side* menjadi *demand side*, yaitu pengelolaan energi yang sebelumnya dititik beratkan pada sisi persediaan menjadi sisi permintaan. Perubahan paradigma ini merupakan sebuah upaya untuk menyelamatkan masa depan keberlangsungan energi, yang meliputi program konservasi energi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan dan pemanfaatan energi serta program diversifikasi energi untuk meningkatkan pangsa energi baru terbarukan dalam bauran energi nasional. Program konservasi energi sebenarnya telah diatur secara detail pelaksanaannya dalam Peraturan Pemerintah No. 70 Tahun 2009 tentang konservasi energi, yaitu suatu upaya sistematis, terencana, dan terpadu guna melestarikan sumber daya sumber energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya. Efisiensi merupakan parameter kunci dalam pelaksanaan konservasi energi yang didefinisikan sebagai perbandingan antara daya keluaran dengan daya masukan.

Secara hirarki, tanggung jawab pelaksanaan program efisiensi energi yang paling utama ada di pihak pemerintah pusat, pemerintah daerah, pengusaha dan masyarakat, sedangkan sektor-sektor yang wajib melaksanakan efisiensi energi adalah sektor rumah tangga, pemerintah, industri, komersial dan transportasi. Menurut Dirjen Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (2012), efisiensi dalam pemanfaatan energi harus menjadi paradigma baru oleh semua *stakeholder* karena hal ini akan sangat membantu mengurangi penggunaan energi fosil yang selama ini peranannya sangat dominan. Berdasarkan Laporan PLN, data konsumsi listrik di Propinsi DI Yogyakarta dalam lima tahun terakhir selalu menunjukkan kenaikan, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1.



**Gambar 1. Konsumsi Energi Listrik Dalam 5 Tahun Terakhir Di DIY**

Kenaikan konsumsi energi ini disebabkan antara lain oleh kenaikan jumlah konsumen/pelanggan yang menjadi pelanggan baru PLN. Sebagaimana yang disampaikan Hidayat (2008:82), tuntutan untuk memiliki tempat hunian yang layak terus berkembang dalam bentuk dibangunnya tempat hunian berupa kompleks-kompleks perumahan tempat tinggal dengan berbagai perlengkapan kehidupan yang diperlukannya sesuai dengan tingkat strata sosial sebagai representasi tingkat kesejahteraan secara ekonomi. Selain itu, kenaikan konsumsi energi listrik juga diakibatkan oleh sebagian besar bangunan perkantoran di Indonesia yang dinilai masih belum ramah terhadap lingkungan. Menurut Leeman (2013), pemakaian energi listrik di gedung perkantoran di Indonesia dua kali lipat lebih boros dibandingkan bangunan-bangunan yang sama di Malaysia dan Singapura. Bangunan-bangunan perkantoran di Indonesia rata-rata menghabiskan 250 KWh listrik tiap meter persegi (ruang) setiap tahun, sedangkan di Malaysia dan Singapura hanya memakai listrik 100 kWh listrik per meter persegi per tahun.

Secara umum beban listrik di gedung pemerintahan meliputi sistem pencahayaan, pengkondisi udara, pengolah data, peralatan komunikasi, peralatan mobilitas, sarana kerja teknis dan peralatan atau mesin pendukung lainnya. Menurut Kusuma (2012), pemborosan energi pada peralatan gedung perkantoran dapat disebabkan oleh 2 hal yaitu spesifikasi peralatan yang memang boros energi dan pola pemakaian peralatan yang salah atau tidak dikendalikan. Peralatan yang mengkonsumsi daya terbesar adalah peralatan pendingin udara dan *lift*. Namun secara akumulasi jumlah orang yang berada di kantor, peralatan yang mengkonsumsi daya terbesar adalah komputer. Keberhasilan penghematan energi sangat bergantung pada kedua faktor tersebut yaitu konsumsi daya peralatan individu dan pola pemakaian peralatan kantor. Penggunaan peralatan kantor yang hemat energi merupakan cara yang paling mudah disaat aparat pemerintah belum memiliki kesadaran yang tinggi tentang pentingnya hemat energi. Misal penggantian komputer 250 Watt dengan laptop 45 Watt akan menghemat energi sebesar 205Watt/jam/orang. Faktor kedua yang mempengaruhi konsumsi energi di gedung perkantoran pemerintah adalah perilaku pegawai yang tidak mempunyai kepentingan untuk menghemat energi. Biaya langganan listrik telah dianggarkan dalam Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) sehingga pegawai tidak perlu khawatir

membayar terhadap listrik yang digunakannya. Akibatnya adalah komputer tidak dimatikan saat di tinggal, setiap orang mendapatkan printer, seluruh lampu, *lift* dan AC tetap menyala jika ada 1-2 orang yang lembur dan sebagainya.

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta merupakan salah satu pelanggan listrik PLN di lingkungan UNY yang termasuk dalam kategori konsumen gedung perkantoran pemerintah. FT UNY memiliki kapasitas langganan daya 555 KVA dengan menggunakan jenis tarif S3 (sosial 3) yang digunakan untuk menyuplai gedung perkuliahan, gedung laboratorium dan gedung perkantoran. Sebagai salah satu konsumen energi listrik yang berasal dari PLN, Fakultas Teknik UNY juga memiliki tanggungjawab untuk melaksanakan program efisiensi energi, sebagaimana yang dihimbau oleh pemerintah untuk melaksanakan Gerakan Nasional Penghematan Energi, termasuk diantaranya Bahan Bakar Minyak (BBM), Listrik dan Air Tanah. Gerakan Nasional Pengehematan BBM dan Listrik meliputi lima langkah, salah satunya penghematan penggunaan listrik dan air di kantor-kantor pemerintah, pemerintah daerah (pemda), BUMN, BUMD serta penghematan penerangan jalan-jalan. Dengan demikian, FT UNY harus segera mengambil peran untuk ikut andil menyukseskan program penghematan energi khususnya energi listrik, bukan sebagai salah satu komponen yang ditengarai dalam kategori konsumen yang melakukan pemborosan energi listrik.

Sementara ini, penilaian terhadap kriteria boros dan hemat pada sebuah bangunan gedung menggunakan standar intensitas konsumsi energi (IKE) yang ditetapkan dalam Pedoman Pelaksanaan Konservasi Energi dan Pengawasannya di Lingkungan Departemen Pendidikan Nasional. Dalam pedoman tersebut, standar IKE bangunan gedung diklasifikasikan menjadi dua, yaitu bangunan gedung menggunakan AC (*air conditioning*) dan bangunan gedung yang tidak menggunakan AC, sedangkan pada bangunan gedung yang memiliki fungsi spesifik seperti bengkel dan laboratorium belum memiliki standar ataupun acuan yang digunakan sebagai referensi dalam melakukan penilaian intensitas konsumsi energi. Dengan demikian, nilai IKE yang ditetapkan dalam Pedoman Pelaksanaan Konservasi Energi dan Pengawasannya tidak dapat dipergunakan sebagai acuan dalam mengevaluasi gedung laboratorium dan bengkel. Standar yang lain, seperti Standar Nasional Indonesia (SNI) yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) juga belum menyebutkan standar spesifik yang terkait dengan standar pemakaian energi di bangunan gedung laboratorium dan bengkel.

Nilai standar merupakan nilai yang sangat penting dalam sebuah proses guna menjamin stabilitas (konsistensi), sebagai patokan dalam mengukur unjuk kerja, sebagai dasar dalam audit dan pelaksanaan perbaikan (*continuous improvement*), dan sebagai upaya peningkatan efisiensi dan kinerja. Nilai standar IKE pada gedung laboratorium dan bengkel memiliki peran yang sangat krusial dalam mendukung program efisiensi energi, khususnya di Fakultas Teknik UNY karena akan digunakan sebagai nilai acuan dalam melakukan evaluasi terhadap gedung laboratorium dan bengkel, apakah termasuk sangat efisien atau sangat boros pemakaian energinya. Dengan mempertimbangkan jumlah gedung laboratorium dan bengkel di FT UNY yang sangat banyak dan penggunaan energi listriknya yang sangat besar, serta sebagai upaya membantu dan menyukseskan peran Fakultas Teknik UNY dalam program penghematan energi khususnya energi listrik sesuai dengan Peraturan Pemerintah No 70 Tahun 2009 maka perlu dikembangkan standar intensitas konsumsi energi gedung laboratorium dan bengkel di lingkungan FT UNY. Tulisan ini bermaksud memaparkan hasil identifikasi nilai IKE berdasarkan kondisi operasi normal, sebelum ada tindakan yang

berkaitan dengan konservasi energi. Langkah ini merupakan tahapan awal dalam proses pengembangan standar IKE gedung laboratorium dan bengkel di FT UNY.

## **KAJIAN PUSTAKA**

### **Urgensi Program Konservasi Energi**

Menurut data dari BP *Statistical Review of World Energy* dalam Abdullah (2010), konsumsi energi primer tahunan Amerika Serikat, Jepang, dan Indonesia di tahun 2008 masing-masing besarnya 2.299 juta, 507,5 juta, dan 124,4 juta TOE (*ton oil equivalent*). Dengan jumlah penduduk AS, Jepang, dan Indonesia masing-masing sekitar 306 juta, 127 juta, dan 225 juta jiwa berarti konsumsi energi per kapita di ketiga negara tersebut besarnya 7,51 TOE, 4 TOE, dan 0,55 TOE dalam setahun. Sepintas terlihat di antara ketiga negara tersebut Indonesia merupakan negara yang paling efisien konsumsinya karena energi per kapita-nya terendah, namun ternyata konsumsi energi per kapita bukanlah tolak ukur untuk menentukan tingkat efisiensi energi. Para ahli menggunakan parameter elastisitas dan intensitas energi untuk mengukur sejauh mana tingkat efisiensi sebuah negara dalam mengkonsumsi energi. Elastisitas energi adalah persentase pertumbuhan kebutuhan energi yang diperlukan untuk mencapai persentase tingkat pertumbuhan ekonomi tertentu. Sedangkan intensitas energi adalah energi yang dibutuhkan untuk meningkatkan pendapatan domestik bruto (GDP) sebesar 1 juta dollar AS.

Berdasarkan hasil riset yang dilakukan oleh PT Energy Management Indonesia (EMI), angka elastisitas energi di Indonesia mencapai 1,84. Artinya, untuk mendorong pertumbuhan ekonomi sebesar 1% saja, maka pasokan energi harus naik 1,84%. Kalau pertumbuhan ekonomi Indonesia katakanlah 6%, maka diperlukan tambahan pasokan energi sebesar 11%. Lebih lanjut menurut EMI, dengan angka elastisitas tersebut Indonesia termasuk negara paling boros energi di ASEAN. Indonesia cukup tertinggal dalam hal konservasi dan penghematan energi. Negara tetangga lain di bawah angka tersebut. Malaysia, misalnya, angka elastisitasnya 1,69, Thailand 1,16, Singapura 1,1, Vietnam juga di bawah angka elastisitas Indonesia, dan Jepang angka elastisitasnya hanya 0,1. Untuk beberapa negara Eropa, angka elastisitas energinya malah minus. Artinya, saat ekonomi tumbuh, laju konsumsi energinya justru menurun. Ini menunjukkan upaya konservasi dan diversifikasi energi berjalan sangat baik. Berdasarkan angka intensitas energi, untuk meningkatkan GDP sebesar 1 juta dollar AS, Indonesia membutuhkan tambahan energi sebesar 482 TOE. Sementara rata-rata intensitas energi lima negara tetangga di kawasan ASEAN hanya sekitar 358 TOE, bahkan angka intensitas energi Jepang hanya 92 TOE.

Persediaan energi yang terbatas membuat pemerintah harus menggalakkan program konservasi energi. Kebijakan-kebijakan di bidang konservasi energi juga harus mulai diberlakukan. Konservasi energi menjadi sesuatu yang sangat penting, perlu digencarkan dan tidak boleh kalah gencar oleh diversifikasi energi.

Konservasi energi sebagai sebuah pilar manajemen energi nasional belum mendapat perhatian yang memadai di Indonesia. Manajemen energi di tanah air selama ini lebih memprioritaskan pada bagaimana menyediakan energi atau memperluas akses terhadap energi kepada masyarakat. Hal ini diwujudkan antara lain melalui peningkatan eksploitasi bahan bakar fosil atau pembangunan listrik perdesaan. Konsumsi energi di sisi yang lain

masih dibiarkan meningkat dengan cepat, lebih cepat daripada pertumbuhan ekonomi. Ini ditunjukkan misalnya oleh permintaan terhadap tenaga listrik.

Menurut Nugroho (2010), konservasi energi akan mendatangkan manfaat bukan hanya untuk masyarakat yang konsumsi energi per kapitanya telah sangat tinggi, namun juga oleh negara yang konsumsi energi per kapitanya rendah, seperti Indonesia. Dengan melakukan konservasi maka seolah-olah kita menemukan sumber energi baru. Bila Indonesia dapat menghemat konsumsi BBMnya sekitar 10 persen saja, maka itu berarti "menemukan" lapangan minyak baru yang dapat memproduksi sekitar 150.000 barel per hari, yang dalam kenyataannya membutuhkan biaya yang cukup besar untuk eksplorasi dan memproduksinya. Biaya yang dapat dihemat dengan melakukan konservasi sangat besar.

Kebijakan Energi Nasional jangka panjang telah memberikan target penurunan intensitas energi paling tidak 1% per tahun hingga tahun 2025 (RIKEN) dan elastisitas energi menjadi kurang dari 1 pada tahun 2025 (Perpres No. 5, Tahun 2006). Sesuai dengan target kebijakan energi nasional, untuk menurunkan nilai elastisitas energi di bawah satu, hal tersebut berarti penurunan konsumsi energi total pada 2025 mendekati 50% dengan skenario konservasi energi, bila dibandingkan pola konsumsi seperti saat ini atau "*bussiness as usual*".

Target pemerintah untuk menurunkan elastisitas konsumsi energi kurang dari satu, hanya akan bisa dicapai melalui penerapan sistem manajemen dan teknologi efisiensi energi secara menyeluruh dan terintegrasi atau melalui pendekatan secara holistik. Untuk itu pemerintah telah mengeluarkan beberapa regulasi guna mengatasi permasalahan inefisiensi pemanfaatan energi tersebut. Sebagai landasan hukum pencapaian target pemerintah untuk mengatasi permasalahan energi nasional adalah Undang-undang Energi No 30 tahun 2007. Di dalam pasal 25 UU No 30 tersebut dicantumkan pasal yang mengatur mengenai konservasi energi, di antaranya, dinyatakan bahwa: 1) Konservasi energi nasional menjadi tanggung jawab Pemerintah, pemerintah daerah, pengusaha, dan masyarakat; 2) Pengguna energi dan produsen peralatan hemat energi yang melaksanakan konservasi energi diberi kemudahan dan/atau insentif oleh Pemerintah dan/atau pemerintah daerah; 3) Pengguna sumber energi dan pengguna energi yang tidak melaksanakan konservasi energi diberi disinsentif oleh Pemerintah dan/atau pemerintah daerah; dan 4) Peraturan lebih lanjut tentang konservasi energi akan dituangkan dalam Peraturan Pemerintah.

Lebih tegas lagi di awal tahun 2008, Presiden mengeluarkan Instruksi Presiden No 2 tahun 2008, yang isinya menginstruksikan kepada Pimpinan aparaturnya di pusat dan daerah, untuk: 1) Melakukan langkah-langkah dan inovasi penghematan energi dan air di lingkungan instansi masing-masing dan/atau di lingkungan BUMN dan BUMD sesuai kewenangan masing-masing dengan berpedoman pada Kebijakan Penghematan Energi dan Air; 2) Melaksanakan program dan kegiatan penghematan energi dan air sesuai Kebijakan Penghematan Energi dan Air yang telah ditetapkan; 3) Melakukan sosialisasi dan mendorong masyarakat yang berada di wilayah masing-masing untuk melaksanakan penghematan energi dan air; 4) Membentuk gugus tugas di lingkungan masing-masing untuk mengawasi pelaksanaan penghematan energi dan air.

Pemerintah telah menerbitkan Peraturan Pemerintah No. 70 Tahun 2009 tentang Konservasi Energi yang merupakan turunan dari Undang-Undang No. 30 tahun 2007 tentang Energi. Secara umum peraturan pemerintah tersebut mengatur hal-hal pokok seperti tanggung jawab para pemangku kepentingan, pelaksanaan konservasi energi, standar dan

label untuk peralatan hemat energi, pemberian kemudahan, insentif dan disinsentif di bidang konservasi energi serta pembinaan dan pengawasan terhadap pelaksanaan konservasi energi. Dalam hal pelaksanaannya, konservasi energi mencakup seluruh tahap pengelolaan energi meliputi penyediaan energi, pengusaha energi, pemanfaatan energi dan konservasi sumber daya energi. Di sisi pemanfaatan energi, pelaksanaan konservasi energi oleh para pengguna dilakukan melalui penerapan manajemen energi dan penggunaan teknologi yang hemat energi.

### **Pengelolaan Laboratorium dan Bengkel**

Didalam banyak literatur/pustaka, disebutkan bahwa "Bengkel" (Workshop) pada umumnya mempunyai dua arti yaitu: 1) Secara umum berfungsi sebagai tempat service; repair; dan maintenance (perawatan, perbaikan, dan pemeliharaan) yang konotasi artinya dapat dijelaskan sebagai berikut: perbaikan sama dengan mengganti bagian yg aus/rusak agar tidak terjadi kesalahan; perawatan sama dengan agar tetap cantik dan berumur panjang; dan pemeliharaan sama dengan agar berproduksi secara efisien dan mampu beranak; 2) Secara khusus berfungsi mirip dengan suatu laboratorium tempat membuktikan kebenaran ilmu dan melahirkan teknologi. Misal: bengkel teater, bengkel pengrajin, workshop/seminar di hotel, dan bengkel R & D (*Research and Development*).

Menurut PP Nomor 19 Tahun 2005 mengenai Standar Nasional Pendidikan dan dijabarkan dalam Permendiknas Nomor 24 Tahun 2007, laboratorium merupakan tempat untuk mengaplikasikan teori keilmuan, pengujian teoritis, pembuktian ujicoba penelitian, dan sebagainya dengan menggunakan alat bantu yang menjadi kelengkapan dari fasilitas dengan kuantitas dan kualitas yang memadai. Laboratorium ialah suatu tempat dilakukannya percobaan dan penelitian. Tempat ini dapat merupakan suatu ruangan tertutup, kamar atau ruangan terbuka. Dalam pengertian terbatas laboratorium ialah suatu ruangan yang tertutup dimana percobaan dan penelitian dilakukan.

Menurut Koballa dan Chiappetta (2010 : 213), Laboratorium diartikan sebagai berikut: "Laboratory work engages students in learning through firsthand experiences. Laboratory work permits students to plan and to participate in investigation or to take part in activities that will help them improve their technical, laboratory. In general, laboratory work can be used to promote the following learning outcomes: attitudes toward science, scientific attitudes, scientific inquiry, conceptual development, technical skill, teamwork skills.

Pengelolaan atau sering disebut manajemen adalah proses mengelola sumber daya untuk mencapai suatu tujuan secara efektif dan efisien. Sumber daya yang dikelola meliputi 6 M, yakni: *man, money, materials, machines, methods*, dan *minute* (manusia, uang, bahan, mesin atau peralatan, metode atau cara, dan waktu). Sedangkan fungsi manajemen meliputi empat kegiatan, yakni: *planning, organizing, actuating*, dan *controlling* (perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengontrolan). Dengan demikian manajemen dapat diartikan sebagai proses perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengontrolan sumber daya manusia, biaya, bahan, mesin atau peralatan, metode atau cara, dan waktu untuk mencapai tujuan yang ditetapkan secara efektif dan efisien.

Efektifitas merupakan landasan untuk mencapai sukses. Jadi efektifitas berkenaan dengan derajat pencapaian tujuan baik secara eksplisit maupun implisit, yaitu seberapa jauh rencana dapat dilaksanakan dan seberapa jauh tujuan tercapai. Sedangkan efisiensi

merupakan sumber daya minimal yang digunakan untuk mencapai kesuksesan itu. Jadi efisien berarti optimasi penggunaan sumber daya, yaitu yang termudah cara mengerjakannya, termurah biayanya, tersingkat waktunya, teringan bebannya, terpendek langkahnya.

Dengan mengacu pada pengertian pengelolaan dan gambaran tentang sumber daya yang dibutuhkan dalam sistem perawatan laboratorium/bengkel, maka untuk mengelola pekerjaan perawatan laboratorium/bengkel mencakup kegiatan: 1) Merencanakan program perawatan dengan menetapkan obyek apa yang dirawat, jenis pekerjaan perawatan yang dikerjakan, kapan jadwal pelaksanaannya, siapa pelaksana, apa bahan dan alat yang digunakan untuk merawat, dan jika perlu berapa biaya yang dibutuhkan; 2) Mengorganisir sistem perawatan, menentukan deskripsi pekerjaan perawatan dan mekanisme kerjanya; 3) Melaksanakan (*actuating*) program perawatan; dan 4) Mengevaluasi dan melaporkan kinerja perawatan.

## **METODE PENGAMBILAN DATA**

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi guna memperoleh data spesifikasi beban dan jam pengoperasian dalam setiap minggu dari setiap peralatan pengguna energi listrik yang terdapat pada semua Laboratorium dan Bengkel di lingkungan FT UNY. Data tersebut selanjutnya dianalisis guna mengetahui nilai intensitas konsumsi energi berdasarkan data-data yang telah diperoleh.

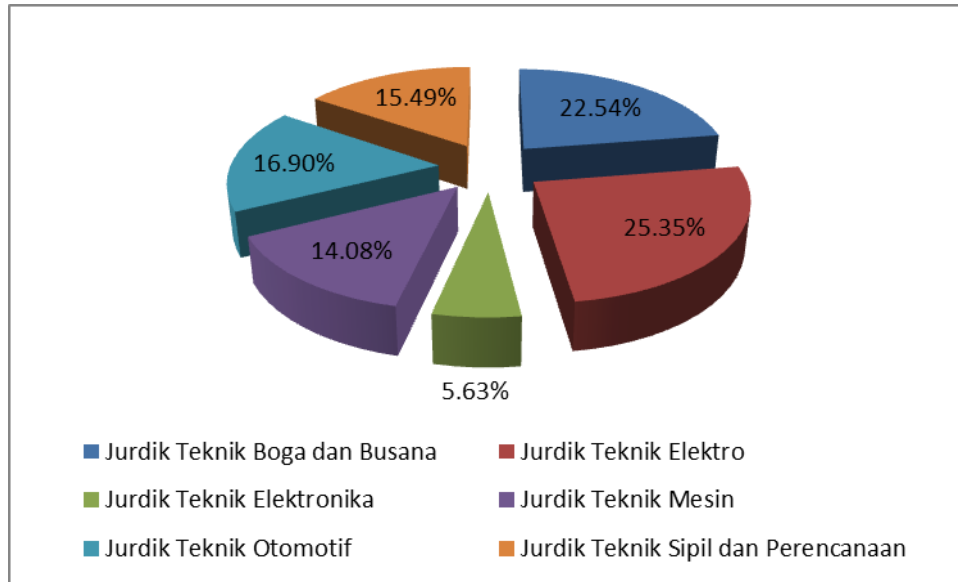
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Fakultas Teknik UNY menanungi enam jurusan , yaitu 1) Jurusan Pendidikan Teknik Elektro; 2) Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika; 3) Jurusan Pendidikan Teknik Mesin; 4) Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif; 5) Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan; dan 6) Jurusan Pendidikan Teknik Boga dan Busanan. Masing-masing jurusan memiliki laboratorium dan bengkel yang digunakan sebagai sarana pendukung dalam kegiatan pembelajaran praktikum.

Berdasarkan hasil obervasi yang telah dilakukan di lingkungan FT UNY, diperoleh data antara lain: 1) Jumlah laboratorium dan bengkel; 2) Jadwal penggunaan ruang laboratorium dan bengkel; 3) Spesifikasi peralatan yang tersedia di laboratorium dan bengkel, dan 4) Jenis peralatan yang digunakan di setiap laboratorium dan bengkel.

Secara grafis, jumlah laboratorium dan bengkel setiap jurusan di lingkungan FT UNY ditunjukkan pada Gambar 1.





**Gambar 1. Jumlah Laboratorium dan Bengkel Setiap Jurusan di FT UNY**

Selain jumlah laboratorium dan bengkel, data lainnya adalah jadwal penggunaan laboratorium dan bengkel setiap jurusan di FT UNY yang cuplikannya ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Cuplikan Data Jadwal Penggunaan Ruang Laboratorium dan Bengkel Setiap Jurusan di FT UNY**

JADWAL PEMAKAIAN BENGKEL / LABORATORIUM													
JURUSAN	RUANG	SENIN											
		1 07.30 - 08.20	2 08.20 - 09.10	3 09.20 - 10.10	4 10.10 - 11.00	5 11.00 - 11.50	6 11.50 - 12.40	7 13.00 - 13.50	8 13.50 - 14.40	9 14.40 - 15.30	10 15.30 - 16.20	11 16.20 - 17.10	12 17.00 - 18.00
PEND. BOGA BUSANA	Lab. Boga	T. BOGA B-3								T. BOGA B-5			
	Lab. Busana	T Busana B-5				PT Busana D-3							
	Lab. Komputer			PT Busana A-7									
	Lab. Busana Jahit	PT Busana A-5				PT Busana D-5							
	Lab. Kimia	PT Busana A-7		T Boga B-1		T Busana B-1				PT Busana D-1			
	Lab. Patiseri	PT Boga A-15								PT Boga A-25			
	Lab. Rias	TIDAK ADA JADWAL SEMESTER INI											
PEND. SIPIL & PERENCANAAN	Bengkel Plumbing			1C1				1B1					
	Bengkel Kayu	3 D1						1A1		1D1			
	Bengkel Batu			1A2				1D2					
	Lab. Bahan Bangunan			1C2				1B2					
	Lab. Mekanika Tanah			3 D2				3 A2					
	Lab. Komputer			5 D1				5 B1					
PEND. MESIN	Bengkel Fitting	A1								B2			
	Bengkel Fabrikasi	A3								B2 C1			
	Lab CAD / CAM												
	Lab. CNC												
	Lab. Bahan												
PEND. OTOMOTIF	Lab. Pneumatik	B		B1		B2							
	Bengkel Otomotif												
	Lab. Bahan												
	Lab. Mekanika Fluida												
	Lab. Komputer												

Selanjutnya, data spesifikasi peralatan pengguna energi setiap laboratorium dan bengkel masing-masing jurusan di FT UNY, ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Spesifikasi Peralatan Laboratorium dan Bengkel Setiap Jurusan di FT UNY**

Jurusan	Nama Lab/Bengkel	Pengguna Energi Listrik	Daya Listrik (watt)	Jumlah	Daya Total
Jurusan Pendidikan Teknik Elektro	Lab Aplikasi Komputer	Komputer	100	21	2,100
		LCD Proyektor	150	1	150
		Air Conditioning	1,119	2	2,238
		Lampu TL	80	10	800
	Lab Otomasi	Lampu TL	80	6	480
		Komputer	200	5	1,000
		Air Conditioning	1,492	1	1,492
		Kompresor	746	1	746
		Blower	125	1	125
		PLC	60	6	360
Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif	Bengkel Otomotif	Lampu TL	80	72	5,760
		Dinamo Car Lift	2,200	2	4,400
		Komputer	250	1	250
	Lab Bahan	Mesin Bor	3,000	1	3,000
		Mesin Gerinda	850	1	850
		Universal Testing Machine	1,100	1	1,100
		Air Conditioning	746	1	746
		Kipas Angin	60	1	60
		Lampu TL	80	30	2,400
		LCD Proyektor	150	1	150
Jurusan Pend. Teknik Mesin	Bengkel Fitting	Mesin Bor	3,000	6	18,000
		Mesin Gerinda	350	1	350
		Mesin Las Listrik	19,000	20	380,000
		Mesin Las Titik	10,000	2	20,000
		Lampu TL	80	70	5,600
	Bengkel Fabrikasi	Mesin Bubut	10,500	20	210,000
		Mesin Bor	3,000	2	6,000
		Lampu TL	80	70	5,600

Lanjutan Tabel 2					
Jurusan	Nama Lab/Bengkel	Pengguna Energi Listrik	Daya Listrik (watt)	Jumlah	Daya Total
Jurusan Pend. Teknik Sipil dan Perencanaan	Bengkel Plumbing	Lampu TL	80	8	640
		Kompresor	3,300	1	3,300
		Kipas Angin	60	1	60
		Mesin Bor	3,000	3	9,000
		Mesin Gerinda	350	2	700
		Mesin Las Listrik	19,000	3	57,000
	Bengkel Kayu	Lampu TL	80	40	3,200
		Mesin Bor	3,000	6	18,000
		Mesin Bubut Kayu	560	5	2,800
		Mesin Ketam Perata	7,200	3	21,600
		Mesin Pembuat Pen	7,500	1	7,500
		Mesin Gergaji	3,200	1	3,200
		Mesin Gergaji Pita	2,200	1	2,200
		Kompresor	3,300	1	3,300
Jurusan Pend. Teknik Boga dan Busana	Lab Boga	Lampu TL	80	8	640
		Mixer	750	3	2250
		Kulkas	125	2	250
	Lab Busana	Lampu TL	80	8	640
		Kipas Angin	60	2	120
		Air Conditioning	1119	3	3357
		LCD Proyektor	150	1	150
		Mesin Steam Rambut	800	4	3200
		Mesin Climazon	950	4	3800
		Mesin Robotic Ozon	750	2	1500
		Mesin Kabinet Dray	950	1	950
Jurusan Pend. Teknik Elektronika	Lab Komputer dan Elektronika Lanjut	Lampu TL	80	10	800
		Air Conditioning	1119	4	4476
		Komputer	250	22	5500
		LCD Proyektor	150	1	150

Berdasarkan data-data yang diperoleh, selanjutnya dihitung nilai intensitas konsumsi energi untuk setiap gedung laboratorium dan bengkel. Nilai intensitas konsumsi energi ini bukan berdasarkan hasil pengukuran tetapi berdasarkan data spesifikasi peralatan dan alokasi jadwal penggunaan ruang serta jumlah mahasiswa yang menggunakan. Hasil analisis nilai intensitas konsumsi energi di gedung laboratorium dan bengkel setiap jurusan di FT UNY, diperoleh nilai sebagai berikut: Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, nilai intensitas konsumsi energi rata-rata untuk gedung laboratorium dan bengkel diperoleh 1,78 kWh per orang per bulan. Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika, nilai intensitas konsumsi energi rata-rata untuk gedung laboratorium dan bengkel diperoleh 3,258 kWh per orang per bulan. Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, nilai intensitas konsumsi energi rata-rata untuk gedung

laboratorium dan bengkel diperoleh 100,27 kWh per orang per bulan. Pendidikan Teknik Otomotif, nilai intensitas konsumsi energi rata-rata untuk gedung laboratorium dan bengkel diperoleh 3,51 kWh per orang per bulan. Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, nilai intensitas konsumsi energi rata-rata untuk gedung laboratorium dan bengkel diperoleh 24,84 kWh per orang per bulan. Pendidikan Teknik Boga dan Busana, nilai intensitas konsumsi energi rata-rata untuk gedung laboratorium dan bengkel diperoleh 3,16 kWh per orang per bulan.

Nilai intensitas konsumsi energi rata-rata gedung laboratorium dan bengkel yang telah diperoleh merupakan nilai awal guna memperoleh nilai intensitas konsumsi energi yang standar. Dengan demikian nilai ini harus ditindaklanjuti dengan langkah berikutnya, yaitu melakukan audit energi awal untuk memperoleh profil penggunaan energi disetiap laboratorium dan bengkel sehingga diperoleh nilai IKE eksisting berdasarkan hasil pengukuran.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Nilai intensitas konsumsi energi gedung laboratorium dan bengkel setiap jurusan di lingkungan FT UNY menggambarkan biaya energi listrik yang digunakan oleh setiap mahasiswa dalam satu bulan. Hasil analisis nilai intensitas konsumsi energi yang diperoleh, gedung laboratorium dan bengkel di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin memiliki nilai IKE yang paling tinggi yaitu 100,27 kWh/orang/bulan sedangkan nilai IKE gedung laboratorium dan bengkel di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro memiliki nilai yang paling rendah yaitu 1,78/orang/bulan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abdullah, Gamil. 2010. Konsumsi Energi Indonesia: Seberapa Boros? Jurnal Energi edisi Juli-Sept 2010.
- Dirjen EBTKE. 2013. Efisiensi Energi Tanggung Jawab Siapa? [http://listrikindonesia.com/efisiensi\\_energi\\_\\_tanggung\\_jawab\\_siapa\\_\\_280.htm](http://listrikindonesia.com/efisiensi_energi__tanggung_jawab_siapa__280.htm). Diunduh 5 April 2014.
- Koballa & Chiapetta. 2010. Science Instruction in the Middle and Secondary Schools. Pearson: USA.
- Kusuma, ardian marta. 2012. Beban Listrik di Kantor Pemerintahan. *Available on line*: <http://ebtke.esdm.go.id/id/energi/konservasi-energi/636-beban-listrik-di-kantor-pemerintahan.html>. diunduh 10 April 2014.
- Leeman, Ranidia. 2013. Gedung Perkantoran di Indonesia Boros Listrik. *Available on line*: <http://www.tribunnews.com/bisnis/2013/11/27/gedung-perkantoran-di-indonesia-boros-listrik>. di unduh 12 April 2014.
- PT. PLN. 2012. Statistik PLN 2012. *Available on line*: <http://www.pln.co.id/dataweb/STAT/STAT2012IND.pdf>. Diunduh 1 April 2014.

Republik Indonesia. (2005). Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan.

Roem, Prasetyo. 2004. Beberapa Cara Baru Penghematan Energi Listrik. Tidak Diterbitkan.

Wibowo, Drajad Hadi. 2014. Masih Anak Tiri, Genjot Investasi Gas. [www.indopos.co.id/2014/03/masih-anak-tiri-genjot-investasi-gas.html](http://www.indopos.co.id/2014/03/masih-anak-tiri-genjot-investasi-gas.html). Diunduh 20 April 2014.